Notulae systematicae ex Instituto Cryptogamico Horti Botanici Petropolitani.

БОТАНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Института Споровых Растений Главного Ботанического Сада Р. С. Ф. С. Р.,

издаваемые под редакцией Главного Ботаника *А. А. Еленкина.*

1923. Т. II. — Выпуск 10. 31 октября.

А. А. Еленкин и М. М. Голлербах.

A. A. Elenkin et M. M. Hollerbach.

О Coelosphaerium Naegelianum Unger и других видах этого рода в связи с родом Gomphosphaeria Kuetz.

De Coelosphaerio Naegeliano Unger nonnullisque speciebus hujus generis et de Gomphosphaeria Kuetz. notula.

В своей статье „Об изменениях в классификации сем. Chroococcaceae“ (Бот. Матер. Инст. Споров. Раст. II, стр. 57, 67) *А. А. Еленкин*, на основании теоретических соображений, высказал мысль, что роды Gomphoshaeria Kütz. и Coelosphaerium Naeg. „лучше объединить в один род Gomphosphaeria (Kütz.) m.“. Возможность такого объединения подтверждается недавними наблюдениями *О. В. Троицкой*, изложенными ею в статье „О связи между родами Coelosphaerium Naeg. и Gomphosphaeria Kütz.“ (Ibid., стр. 69—73), в которой она описывает чрезвычайно интересный случай образования слизистых ножек у некоторых экземпляров типичного Coelosphaerium Kützingianum Naeg., характеризующегося всегда округлыми клетками. Как известно, не так давно Lemmermann (Algen I in Kryptogamenflora d. Mark Brandenburg III, 1910, pag. 80) установил резкое различие между Coelosphaerium Kützingianum Naeg. и Gomphosphaeria Naegeliana (Unger) Lemm., которые до того времени считались синонимами (см., напр., De-Toni, Syll. Alg. V, 1907, pag. 100; J. Tilden, Minnesota Algae, I, 1910, pag, 40).

Первый из них характеризуется, по Lemmerman'y (l. c., стр. 81), округлыми колониями, 30—90 μ. в диам., с тонкой слизистой оболочкой, и округлыми, 2,25—4 μ. в диам., интенсивно синезелеными, периферическими, не тесно сближенными клеточками (оригин. рис., l. c., стр. 82, фиг. 2).

Для второго Lemmermann (l. c., стр. 80, оригин. рис. на стр. 44, фиг. 19) приводит следующее описание. „Gomphosphaeria Naegeliana (Unger) Lemm. — Kolonien von einer mehr oder weniger dicken, oft radial gestreiften gemeinsamen Gallerthülle umgeben. Zellen verkehrt-eiförmig oder länglich, mit Pseudovakuolen, dicht gedrängt, 1,5 bis 2,5 μ. breit und 4—4,5 μ. lang, auf dünnen Gallertstielen sitzend, mit oder ohne Spezial-Gallerthülle".

Таким образом, главным отличием этого вида от Coelosphaerium Kützingianum является присутствие слизистых ножек, т. е. признак, характерный для рода Gomphosphaeria Kütz., и далее— удлиненная форма клеток, а также колонии, снабженные более или менее толстой слизистой оболочкой, нередко имеющей радиальную исчерченность. Второй признак, т. е. удлиненная форма клеток, едва ли может иметь значение родового отличия, хотя родовое название Gomphosphaeria основано именно на этом признаке (gomphos—клин и sphaera—шар).

Сам Lemmermann относит к роду Coelosphaerium описанный им C. pallidum Lemm., несмотря на сильно удлиненные клетки этого последнего (1 μ. ширины и 2—3 μ. длины), и, наоборот, Coelosphaerium roseum Snow включает в число видов Gomphosphaeria, несмотря на его округлые клетки. Следовательно, единственный надежный и резкий признак, разграничивающий оба рода, Lemmermann усматривает только в образовании слизистых ножек родом Gomphosphaeria. После вышецитированных наблюдений *О. В. Троицкой*, в этом приходится сильно усумниться, но кроме того ее наблюдения заставляют пересмотреть вопрос о видовой самостоятельности Gomphosphaeria Naegeliana, которую так долго считали синонимом Coelosphaerium Kützingianum. Ведь теоретически вполне допустимо, что это один и тот же полиморфный вид то с округлыми, то с удлиненными клетками, то с ножками, то без них.

Для выяснения этого вопроса мы детально исследовали довольно значительный планктонный материал, частью фиксированный (Олонецкая Научная Экспедиция 1918; р. Нева 1920—22), частью в живом состоянии по планктонным сборам 1923 г. из р. Большой Невки против Главного Ботанического Сада. Gomphosphaeria Naegeliana, по наблюдениям *Е. Н. Балахонцева* [1]), в планктоне Ладожского озера является преобладающей формой из синезеленых и держится здесь круглый год. В дельте р. Невы эта водоросль тоже

[1]) Е. Н. Балахонцев, „Ботанико-биологические исследования Ладожского озера" Спб. 1909, стр. 305—306.

занимает преобладающее положение и, по наблюдениям *С. М. Вислоуха* [1]), „в планктоне держится круглый год, достигая максимального развития в августе—сентябре; в это время очень быстро засоряет и закупоривает верхние слои песка фильтров Петроградского водопровода, делая их трудно проницаемыми для воды, что в свою очередь требует очень частой смены указанных слоев фильтров, нарушая тем правильную их работу и вызывая непроизводительные расходы“ (l. c., стр. 86). Напротив, Coelosphaerium Kützingianum, по наблюдениям обоих вышецитированных авторов, встречается гораздо реже в планктоне Ладожского озера [2]) и р. Невы.

Наши периодические (недельные) исследования живого планктона р. Большой Невки (против Гл. Ботанического Сада) с апреля до ноября месяца 1923 г., вполне подтверждают эти данные, при чем интересно отмэтить, что в 1920 г., пробы, бравшиеся в Большой Невке около Крестовского острова, обнаружили необыкновенно интенсивное развитие G. Naegeliana не только в сентябре, но и в течение всего октября месяца. Отсюда видно, что эта водоросль для своего интенсивного развития требует, повидимому, довольно низкой температуры воды, хотя этому противоречат недавние наблюдения *К. И. Мейера* [3]), который для р. Оки констатировал следующее: „в 1919 г. она появилась в конце июня и, постепенно увеличиваясь в числе, к концу июля и началу августа достигла максимального развития, являясь почти доминирующей формой; после этого постепенно убывала и к концу августа исчезла совершенно“ (l. c., стр. 38). Во всяком случае, в хорошо прогреваемых водоемах она, повидимому, распространена сравнительно мало. Так, напр., в периодических планктонных сборах, бравшихся *В. П. Савичем* в течение круглого года (1920—21гг,) из озер в окрестн. Экскурсионной Станции „Озерки“, а также в водоемах Павловского парка, по нашим наблюдениям этого года, G. Naegeliana встречалась очень редко. Но даже в таких сравнительно, крупных водоемах, как, напр., Кенозеро Олонецкой губ. эта водоросль в смысле интенсивности распространения занимает одно из последних мест, хотя и встречается довольно часто. Так из общего числа 130 проб сборов 1918 г. она была обнаружена в 52 пробах. но, за исключением 6 проб из Почозера и Тереховского озера 4—5 (VIII) со знаком „довольно много“, в остальных всюду со знаками „редко“ и „очень редко“.

---

[1]) С. М. Вислоух, „К познанию микроорганизмов Невской губы“ (Изв. Росс Гидролог. Инстит., 1921, № 1—3).

[2]) По данным Е. Н. Балахонцева (l. c., стр. 48, 62), количество Gomphosphaeria Naegeliana превосходило Coelosphaerium Kützingianum приблизительно в 20—50 раз.

[3]) К. И. Мейер, „Фитопланктон р. Оки под г. Муромом по сборам 1919—21 гг.“ (Работы Окской Биологич. Станции II, 2, 1923. Муром).

Таким образом, относительно биологии Gomphosphaeria Naegeliana в литературе уже имеются некоторые данные, морфология же этой водоросли до сих пор ограничивается лишь кратким, вышецитированным диагнозом Lemmermann'а который во всяком случае нуждается в существенных дополнениях, не говоря уже о необходимости точно выяснить ее отношение к Coelosphaerium Kützingianum и, вообще, положение в системе среди близких видов.

Прежде всего Lemmermann очень поверхностно и недостаточно характеризует форму колоний G. Naegeliana, ограничиваясь только словами: „Zellen zu kugeligen oder länglichen Gallertkolonien vereinigt“ (l. c, стр. 45). На самом деле, форма колоний этой водоросли чрезвычайно своеобразна: правильно округлые шары, как это мы видим у C. Kützingianum, встречаются здесь очень редко; обыкновенно они имеют более или менее неправильно извилистый облик, т. е. кажется, что колония почкуется или даже, наоборот, что несколько колоний сливаются вместе. Последнее, очевидно, представляет лишь более позднюю стадию почкования, когда старая колонии распадается на отдельные, неравные, самостоятельные (дочерние) части, дающие начало новым колониям. Впрочем, иногда наблюдаются и более простые случаи распадения материнской колонии на две равные части, как это обыкновенно наблюдается у C. Kützingianum (см. C. Naegeli, Gattungen einzelliger Algen. 1849 tab. I. C). В редких случаях наблюдаются сильно вытянутые колонии. Чем же обусловливается неправильный лопастевидный рост в типе шаровидной колонии? Вероятно причина этого явления кроется в том, что клеточки G. Naegeliana располагаются не строго периферически по шаровой поверхности, как это наблюдается у C. Kützingianum, а обычно наблюдается как бы многослойность клеточек по периферии. Явление это несомненно вторичного происхождения и обусловливается последующими смещениями клеточек, которыя будут тогда находиться на разной глубине. Понятно, что неравномерная многослойность клеточек по периферии шара может обусловить его неправильный облик в форме местных боковых выпуклостей, которые при дальнейшем росте колонии ведут к ее почкованию и распадению на части.

Следует, однако, заметить, что нам приходилось наблюдать и строго однослойное периферическое расположение клеточек в колониях, которые в таком случае сохранили шаровидную форму и, по достижении предельного объема, распадались перешнуровкой на две дочерние колонии.

Диаметр колоний колебался в пределах приблизительно от 50 до 180 μ., не считая толщины слизистого периферического слоя, который хорошо заметен без окраски на слизь в том случае, если имеет радиальную штриховку, что нам и приходилось наблюдать, главным образом, в осенних (в сентябре и октябре) планктонных сборах из р. Б. Невки. Впрочем, даже и здесь штриховка эта представляет довольно непостоянное явление: в некоторых случаях

она совершенно отсутствует, в других обнаруживается только наполовину, занимая внутренний слой слизи, непосредственно прилегающий к клеточкам (8—10 μ. толщины), тогда как наружный (10—12 μ. толщины) является совершенно гомогенным и становится хорошо заметным только при употреблении красок на слизь (сафранина, генцианавиолетта, метилвиолетта, метиленовой синьки и пр.; особенно хорошие результаты получались при действии спиртового раствора генцианавиолетта).

Толщина хорошо развитого наружного гомогенного или радиально штриховатого слизистого слоя колеблется от 20 до 30 μ., но может быть и гораздо меньше, а в некоторых случаях редуцируется до едва заметной каемки.

Клеточки эллипсоидные или реже яйцевидные, 3,5—5 μ. (обыкновенно 4,6 μ.) ширины и 5—7 μ. длины, т. е. длина их превосходит ширину приблизительно в 1½ раза, окруженные тонкой, иногда расплывающейся собственной оболочкой и, кроме того, более широкой, совершенно прозрачной слизистой оболочкой, которую можно обнаружить, только действуя на препарат реактивами, окрашивающими слизь, причем эта слизистая оболочка окрашивается сильнее, чем обволакивающий ее наружный слизистый слой; впрочем, иногда эта слизистая оболочка совершенно отсутствует. Клеточки всегда густо заполнены псевдовакуолями и располагаются периферическим слоем строго радиально (т. е. длинная ось их совпадает с радиусом), но обыкновенно на разной глубине, так что с первого взгляда расположение их кажется многослойным.

Внутренняя часть колонии занята слизью, которая обычно имеет радиально штриховатую структуру, но иногда, гораздо реже, является совершенно гомогенной. Первый случай соответствует „слизистым ножкам“ (Gallertstielen) Lemmermann'a, на которых сидят клетки. Действительно, первое впечатление от раздавленного препарата [1]) именно такое, что от центра к периферии во все стороны идут тонкие (около 1 μ. ширины) слизистые ножки, заканчивающиеся овальными клеточками.

К сожалению, Lemmermann (l. c.) не дает ни более подробного описания, ни изображения ножек, которые он наблюдал у G. Naegeliana. Впрочем, мы имеем довольно подробное описание и изображение слизистых ножек у Gomphosphaeria lacustris Chod., вида очень близкого к G. Naegeliana, описанного Chodat в 1898 г. в статье „Etudes de biologie lacustre“ (Bullet. de l'herbier Boissier VI, pag. 180—182). „Du centre de la gelée, говорит Chodat on voit se détacher des lambeaux rayonnants, eux-mêmes subdi-

[1]) Препараты, осторожно раздавленные покровным стеклом, нередко обнаруживают радиально штриховатую структуру, хорошо видимую в воде без всяких реактивов и еще лучше при действии красок, окрашивающих слизь, на что указывает и Lemmermann (l. c., pag. 80): „um die Gallertstielchen sichtbar zu machen, zerlege ich die Kolonien durch gelinden Druck auf das Deckglas in kleinere Teilstücke und färbe mit wässeriger Lösung von Gentianaviolett“.

visées en filets plus ou moins élargis á la base et qui paraissent couronner une cupule irrégulière dont les côtes formaient les lambeaux rayonnants cités. Finalement à chaque cellule aboutit une bande tantôt plus ou moins élargie tantôt plus filiforme. Lorsque les cellules se subdivisent elles finissent par diverger, entrainant á leur suite un nouveau lambeau issu des précédents" (fig. 1).

В общем это описание довольно близко подходит к аналогичному явлению у G. Naegeliana, но слизистые волокна или „ножки" здесь длиннее, сходясь почти непосредственно в центре. Во всяком случае, центральная часть („cupule"), откуда расходятся волокна, развита у нас большей частью очень слабо. Следует заметить, что Chodat нигде не называет эти слизистые волокна „ножками", но, очевидно, он считает их за таковые, так как усматривает большую аналогию („une grande analogie") между ними и тем, что происходит у Dictyosphaerium Ehrenbergianum.

Однако, по нашему мнению, аналогия здесь крайне сомнительна, что в сущности констатирует и сам Chodat, указывая то на более или менее расширенные (élargie), то на нитевидные (filiforme) полоски (bande), подходящие к периферическим клеточкам. Между тем у всех видов Dictyosphaerium дихотомические слизистые ножки характеризуются равномерной толщиной и весьма правильной формой, и несомненно являются непосредственным продуктом слизистого выделения сидящих на них клеточек. Напротив, у Gomphosphaeria образования эти скорее напоминают слизистые волокна, непосредственная, так сказать, органическая связь которых с периферическими клетками кажется нам очень сомнительной. Более вероятным нам представляется, что гомогенная слизистая масса внутри колоний Gomphosphaeria, в силу каких то причин, совершенно независимых от жизнедеятельности периферических клеточек, приобрела волокнисто радиальное строение. На это наводят нас следующие соображения. Во 1) радиально-волокнистая структура (радиальная штриховатость) внешнего слизистого слоя колоний, по-видимому, представляет продолжение радиального строения внутренней слизи, т. е. другими словами слизистые центральные волокна непосредственно продолжаются в радиальные штрихи периферической слизи. Подобного рода картину мы ясно видели на нескольких препаратах при осторожном их раздавливании и окрашивании спиртовым раствором генциана-виолетта [1]) (имеются рисунки), а это ясно показывает, что радиальные волокна не имеют ничего общего с „ножками"; следовательно, наблюдаемая связь периферических клеточек с волокнами представляет либо случайное явление, либо оптический обман. Во 2) процесс превращения гомогенной внутренней слизи в радиально волокнистую

---

[1]) Получение таких демонстративных препаратов связано с большими трудностями, так как обычно периферическая слизь, как более мягкая, при надавливании легко расплывается вместе с периферическими клеточками, а радиальная ее структура деформируется в беспорядочную сеть волокон.

массу начинается внутри колонии и первоначально выражается образованием коротких радиальных щелей, которые постепенно удлинняются, принимая облик слизистых волокон, продолжающихся и в наружный слизистый слой, в котором, как мы уже отметили выше, иногда можно различить внутренний—радиально штриховатый и внешний—гомогенный слои; таким образом, радиальная штриховатость всего внешнего слизистого слоя явление позднейшее. В 3) существует, повидимому, известная зависимость между строением наружного слизистого слоя и внутренней массы. Так гомогенность первого большей частью указывает на бесструктурность последней; наоборот, радиальная штриховатость наружного слоя обычно сопровождается волокнисто радиальным строением внутри.

Следует, впрочем, заметить, что внутренняя слизистая масса не вполне однородна с наружным слизистым слоем, так как обычно красится более интенсивно, чем этот последний, легко расплывающийся при надавливании препарата, при чем периферические клеточки, в нем заключенные, нередко связаны красивой сетью тонких слизистых тяжей, отходящих в разные стороны понескольку от каждой клеточки. Эти тяжи представляют расплывшиеся от надавливания тонкие слизистые оболочки, которые дифференцированы в общей слизистой массе, окружая периферические клетки и окрашиваясь более интенсивно, чем наружная слизь. Поэтому в хорошо окрашенных препаратах наружный слой отделяется от периферических клеточек резким извилистым цветным контуром. Кроме того, в раздавленном и расплывшемся наружном слизистом слое нередко замечаются беспорядочные пучки волокон, представляющие остатки радиальной его структуры.

Из всего вышесказанного следует во 1) что „слизистые ножки" или правильнее радиально волокнистая структура центральной (и периферической) части колоний G. Naegeliana ни в каком случае не может считаться постоянным признаком, а представляет периодическое явление, обусловленное какими то неизвестными нам причинами, свойственное, как этому виду, так и типичным Coelosphaerium, напр., C. Kützingianum (по наблюдениям О. В. Троицкой) и C. roseum Snow. А во 2) вполне ясно, что эти волокнистые слизистые образования не имеют ничего общего с настоящими ножками.

Заметим, что значительная часть материала (не менее 50%), особенно собранного в сентябре и октябре, была поражена внутри палочковидной синезеленой водорослью (из рода Lyngbya), которая часто располагается радиальными лучами в слизистой массе и при небольших увеличениях производит впечатление слизистых ножек [1].

Остается еще окончательно решить вопрос, поставленный нами

---

[1]) Описание этой своеобразной эндофитной водоросли приводится в отдельной статье.

в начале статьи, насколько резко в видовом отношении отличаются друг от друга G. Naegeliana и C. Kützingianum, а также близкие к ним G. lacustris и C. roseum. К сожалению, два последних вида известны нам только по описанию; но возможно, что они представляют лишь различные варьяции C. Kützingianum. Что же касается G. Naegeliana, то она безусловно хорошо и резко отличается от всех близких видов присутствием псевдовакуолей [1]. Этот, до некоторой степени биологический признак в данном случае может иметь решающее значение, так как все четыре вида представляют типично планктонные организмы. Мы знаем, правда, довольно редкие случаи, когда донные организмы, напр., Microcystis elabens и ochracea, Anabaena circinalis, под влиянием временно планктонного образа жизни, приобретают псевдовакуоли, но нам совершенно неизвестны случаи, чтобы один и тот же типично планктонный вид мог быть то с псевдовакуолями, то без них. Если же отрешиться от этого признака, то едва ли возможно резко отграничить G. Naegeliana от вышеупомянутых видов Coelosphaerium.

Коснемся еще вопроса относительно номенклатуры этого вида. Lemmermann (l. c.) отождествляет его с водорослью, описанной F. Unger'ом под именем Coelosphaerium Naegelianum, при чем делает следующую ссылку: „Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark. II Bd., I Heft, Taf, II“.

Буквально такую же ссылку делает и A. Forti (in De-Toni, Syll. Alg. V, 1907, pag. 100), приводя это название в качестве синонима Coelosphaerium Kützingianum Naeg. Однако, в указанном журнале за все годы его существования мы не могли найти статьи Unger'a с описанием означенного вида. Только просматривая другие работы этого автора, мы натолкнулись на его статью под заглавием F. Unger, „Beiträge zur Kenntniss der niedersten Algenformen, nebst Versuchen ihre Entstehung betreffend“ (aus dem VII Bande der „Denkschriften der mathem.-naturwiss. Classe der kaiserl. Akadem. der Wissensch.“ besonders abgedruckt. Wien. 1854), с отдельной таблицей, где на рисунке 8 изображен (в красках) этот вид, обнаруженный в июне 1848 г. в бассейне Ботанического Сада в Греце где он вызвал цветение воды, со следующим диагнозом: „Coelosphaerium Naegelianum Ung.— Hohlkugelige Körper von 1/30 Linie Durchmesser. Die Kugel hie und da aufgetrieben und mit flachen Furchen versehen. Zellen klein, bläulichgrün, in einer homogenen Gallerte zu einer Familie vereint. Die Oberfläche dicht mit kurzen haarförmigen Fortsätzen bedeckt. Durch ihre Grösse sowohl, als durch den Haarüberzug von Coelosphaerium Kützingianum verschieden“ (l. c., pag. 11). В этом диаг-

[1]) В роде Coelosphaerium с псевдовакуолями известны только два вида: C. dubium Grun. и C. natans Lemm., которые морфологически очень резко отличаются от G. Naegeliana, являющейся единственным видом с псевдовакуолями в роде Gomphosphaeria (в современном его значении).

нозе с большим трудом, только на основании косвенных соображений, можно признать вид, описанный Lemmermann'ом под именем Gomphosphaeria Naegeliana (Ung.) Lemm. Особенное недоумение возбуждают „волоскообразные придатки“ (haarförmige Fortsätze), густо покрывающие поверхность шара. Только по рисунку можно догадаться, что эти придатки представляют неудачное изображение радиальной штриховатости наружной слизистой оболочки. Далее на рисунке все клеточки изображены округлыми, тогда как боковые должны казаться удлиненными. Наконец, ничего не говорится о столь характерных для этого вида псевдовакуолях, обусловливающих под микроскопом черноватый, а не синезеленый оттенок клеточек, которые синезелеными кажутся только в массе. Хотя псевдовакуоли у синезеленых в то время еще не были известны, но странно, что Unger не отметил этот своеобразный черноватый оттенок содержимого клеточек, который сразу бросается в глаза под микроскопом. Как бы там ни было, мы можем все таки с большой степенью вероятности принять, что водоросль Unger'а тождественна с Gomphosphaeria Naegeliana, описанной Lemmermann'ом. В литературе имеется еще один синоним этого вида—Coelosphaerium Wichurae Hilse (см. Rabenhorst, Fl. Eur. Algar. II, 1865, pag. 55), тоже описанный довольно поверхностно.

Из просмотренных нами эксиккат к этому виду относятся экземпляры под именем Coelosphaerium Kützingianum Naeg. из коллекций Wittr. et Nordst. n°692 и сев.-америк. колл. Collins, Hold. and Setchell, Phyc. Bor. Amer. n°553. Те и другие собраны в Сев. Америке и в общем вполне соответствуют исследованному нами материалу собственных сборов, характеризуясь кругловатыми колониями 60—80—160 μ. в диам. из периферических овальных клеточек 2,3—3,5 μ. шир. и 3,5—5,2 μ. длины с хорошо сохранившимися псевдовакуолями; волокнистая радиальность внутри колоний плохо заметна; слизь вокруг колоний большей частью дезорганизована.

Необходимо только отметить, что размеры клеточек, приводимые Lemmermann'ом для G. Naegeliana (l. c., стр. 80: 1,5—2,5 μ. шир. и 4—4,5 μ. длины), довольно резко отличаются от наших измерений (3,5—5 μ. шир. и 5—7 μ. длины) значительно меньшей величиной.

Однако, еще в 1900 г. O. Borge в своей статье „Schwedisches Süsswasserplankton“ (Botaniska Notiser. Lund. 1900, pag. 10) для озера Valloxensee в Швеции привел Coelosphaerium Naegelianum Ung. с рисунком (Tab. I, fig. 5) и кратким описанием, которые не оставляют сомнения в том, что он действительно имел дело с водорослью, тождественной с Gomphosphaeria Naegeliana (Ung.) Lemm., при чем приводит точные размеры (для колоний 65—98 μ., для клеточек 3—4 μ. длины и 6—7 μ. ширины), почти совпадающие с нашими измерениями. В своей последней работе „Die Algenflora des Takernsees“ (Sjön Takerns Fauna och Flora utgiven av K.

Svenska Vetenskapsakademiens. IV. 1921, pag. 7) O. Borge указывает, что этот вид широко распространен в Швеции: „bekannt aus den meisten Landschaften von Schonen bis Dalarne und Gästrikland sowie aus Västerbotten und Torne-Lappmark, nicht aber aus Östergöttland“. Поэтому, по праву приоритета, мы считаем типичным видом форму, распространенную в Швеции и у нас; форму же, приводимую Lemmermann'ом мы выделяем в особую разновидность, которую называем **Var. Lemmermanni nob.** Первая, т. е. типичная форма, повидимому, распространена на севере; вторая—в Германии и, может быть, в Средней Европе. Американские образцы в отношении величины клеточек занимают среднее место.

Обращаясь собственно к роду Gomphosphaeria, установленному Kützing'ом в 1836 г., мы видим, что первоначально сюда относился только один вид G. aponina Kütz., который по строению своих колоний в сущности очень резко отличается от всех позднейших представителей этого рода. В живом состоянии он попадался нам довольно редко, но мы имели возможность хорошо его изучить по прекрасным гербарным образцам из колл. Wittrock'a и Nordstedt'a, Alg. exs. n°498 (var. cordiformis Wolle из Сев. Америки) и № 1548 (из Южной Америки). В общих чертах наши наблюдения подтверждают данные W. Schmidle, изложенные в его статье „Ueber drei Algengenera“ (Ber. d. deutsch. Botan. Gesellsch. XIX. 1901, pag. 16—20, tab. 1, fig. 1—5).

Самой характерной особенностью этого вида является присутствие очень коротких, но широких, радиально исходящих из центра, слизистых ножек, на которых сидят крупные клиновидные клетки (откуда родовое название—Gomphosphaeria), снабженные собственной оболочкой и, кроме того, покрытые еще слизистой оболочкой, переходящей непосредственно в слизь ножки. В общей сложности клеточки образуют шаровидно гроздевидные колонии, заключенные еще в более или менее широкую, наружную слизистую оболочку, которая хорошо видна только при окрашивании препарата. Мы не могли обнаружить здесь радиальной штриховатости, о которой говорит Schmidle (l. c., pag. 17, tab. I, fig. 1,4). Впрочем, Hansgirg (Prodromus II, pag. 143) упоминает о ней, как о довольно редком явлении.

Отсюда ясно, что род Gomphosphaeria Kütz. с единственным видом G. aponina Kütz. характеризуется присутствием настоящих слизистых ножек, которые не имеют ничего общего с радиально-волокнистой структурой слизи некоторых видов Coelosphaerium. Поэтому мы вносим поправку в схему классификации хроококковых, предложенную *А. А. Еленкиным* (см. „Ботан. Матер. Инст. Споров. Раст.“ II, стр. 67), восстанавливая монотипный род Gomphosphaeria *в прежнем его об'еме*, а все остальные виды относим к роду Coelosphaerium Naeg.

Этот род впервые описал Nägeli в своей известной работе „Gattungen einzelliger Algen“ (Zürich. 1849), где на стр. 54 он дает такую характеристику Coelosphaerium: „Zellen kugelig, mit dicken zusammenfliessenden Hüllmembranen, welche eine structurlose Gallerte bilden. in kleine, einschichtige, hohlkugelartige Familien vereinigt.“ На основании всего вышеизложенного мы дополняем эту характеристику двумя признаками: 1) клеточки округлые или удлиненные; 2) структура слизи гомогенная или радиально волокнистая.

Résumé.

Auctoribus observantibus structura interna cavitatis gelineae Gomphosphaeriae Naegelianae (Ung.) Lemm. non e pedicellis gelineis, ut cl. Lemmermann putat, sed e fibriliis lubricis radialiter dispositis constat; eademque structuram stratus gelineus exterior ostendit, cujus lineae fibrillosae immediate in fibrillas cavitatis continuantur, ut ex praeparatibus microscopicis coloratis claret. Sed haec structura fibrillosa ut in stratu exteriore, ita in cavitate rem maxime inconstantem sistit: nonnunguam mucus interior exteriorque omnino homogeneus apparet. Eo modo hae fibrillae nihil commune cum pedicellis Gomphosphaeriae aponinae Kuetz. habent et nullius sunt momenti ut discrimen genericum. Structuram similem Gomphosphaeria lacustris Chod. praebet. ut ex icone cl. Chodati (Bullet. de l'herb. Boissier VI. pag. 181, fig. 1. a-g) claret, verisimiliter etiam — Gomphosphaeria rosea (Snow) Lemm. et Coelosphaerium Kützingianum Naeg., quod, sec. cl. O. V. Troitzkaja (Not. Syst. Inst. Crypt. Hort. Bot. Petrop. II. pag. 69—73), exemplaria quoque „pedicellis irregularibus“ (nostro sensu fibrillis gelineis) centro fixis praedita interdum format,

Quamobrem ad genus Gomphosphaeriam Kuetz. modo G. aponinam Kuetz., attamen ad Coelosphaerium (Naeg.) nob. emend. omnes alias Gomphosphaerias ducimus, ut ex schemate, quod separatim insequitur, apparet.

A. A. Elenkin et M. M. Hollerbach.

Schema specierum gen. Gomphosphaeriae Kuetz. et Coelosphaerii (Naeg.) nob. emend.

(Additamentum ad opusculum auctorum „De Coelosphaerio Naegeliano Ung. nonnullisque speciebus hujus generis et de Gomphosphaeria Kuetz. notula“).

Gomphosphaeria Kuetz.

Cellulis clavatis, peripherice ordinatis, in pedicellis crassis constantibus insidentibus.

Gomphosphaeria aponina Kuetz. In stagnis per Europam passim. A nobis ut forma planctonica in Rossia septentrionali rare observata. Rossia septentrionalis et media, passim (Balachonzew, Phytobiol. d. Ladoga-Sees. 1909, p. 305).

Coelosphaerium (Naeg.) Elenk. et Hollerb. emend.

Cellulis ovalibus, ovoideis vel globosis, peripherice ordinatis, pedicellis carentibus, sed cavitas gelinea specierum nonnullarum non raro in fibrillas tenues irregulares radiatim dispositas diffinditur, quae pediculorum ad memoriam revocant, quamobrem hae species ad Gomphosphaeriam ab auctoribus (ill. Chodat, Lemmermann) false sunt relatae.

Coelosphaerium Naegelianum Unger in „Denkschr. d. math. nat. Cl. d. K. Akad. d. Wiss." Wien. 1854. VII, pag. 11. tab. 1, fig. 8 mala; Borge, Schwed. Süsswasserplankton in „Botaniska Notiser" 1900, pag. 10, tab. 1, fig. 5;—C o e l o s p h a e r i u m W i c h u r a e H i l s e in Rabenh., Fl. Eur. Alg. II (1865) pag. 55; - G o m p h o s p h a e r i a N a e g e l i a n a L e m m e r m. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg. III. 1910, pag. 80, fig. 19 in pag. 44; B a l a c h o n z e w, Phytobiol. d. Ladoga-Sees. 1909, pag. 305, tab. XII, fig. 8; **Exs:** W i t t r. et N o r d s t., Alg. exs. n°692; C o l l., H o l d. et S e t c h., Phyc. Bor. Americ. n°553.

Familiis irregulariter globosis vel rarius elongatis, 50 -180 μ. diam., cellulis ovalibus vel rarius ovoideis, 3,5—5 μ. (vulgo 4,6 μ.) lat., 5—7 μ. long. peripherice ordinatis; membrana propria tenui, interdum diffluente, et tegumento crassiore gelineo, omnino translucido, modo in praeperatibus microscopicis coloratis bene conspicuo, circumdatis; praeterea familiae totae strato gelineo plus minusque crasso indutae, qui mucum homogeneum aut fibrilloso radiatum praebet. Cavitas gelinea homogenea vel saepius structuram quoque tenuiter fibrilloso radiatam ostendit.

Obs. Exemplaria a nobis in Rossia septentrionali (gub. Petrograd. et Olonetzkens.) observata dimensionibus fere omnino Coelosphaerio Naegeliano Ung., a cl. O. Borge anno 1900 (l. c.) e Scandinavia, ubi late distributa videtur, descripto, respondent, quae ut formam typicam notamus. Ab illis forma, a cl. Lemmermanno anno 1910 (l. c.), ut Gomphosphaeria Naegeliana descripta, cellulis multo minoribus valde recedit, quam ut varietatem in honorem cl. Lemmermanni nominamus:

Var. Lemmermanni Elenk. et Hollerb. Cellulis minoribus, 1,5—2,5 μ. lat. et 4—4,5 μ. long. In Germania late distributa videtur.

Obs. Exemplaria americana (W i t t r. et N o r d s t., l. c.; C o l l., H o l d. et S e t c h. l. c.), a nobis investigata, dimensionibus cellularum medium tenent locum inter formam t y p i c a m et Var. L e m m e r m a n n i.

Coelosphaerium lacustre (Chod.) Elenk. et Hollerb.: – G o m p h o s p h a e r i a l a c u s t r i s C h o d a t in „Bull. de l'Herb. Boiss. VI (1898) pag. 180, fig. 1.

Cellulis ovalibus vel ovoideis, 1,5—2,5 μ. lat. et 3—4 μ. long. Hanc speciem non vidimus, sed sec. descriptionem et icones cl. C h o d a t i de structura ejus interna homologiam plenam cum C. Naegeliano praebente non dubitamus. In Europa passim. Sec. cl. C. M e y e r (in „Arbeiten d. Biolog. Oka-Stat. zu Murom." II; 1923, pag. 38) formam planctonicam constantem in flum. Oka Rossiae Mediae sistit.

Coelosphaerium roseum Snow in „U. S. Comm. of Fish and Fisheries Bull." 1902, pag. 387—390. Tab. IV, fig. 17;—G o m p h o s p h a e r i a r o s e a L e m m e r m. in „Kryptogamenfl. d. Mark. Brandenburg." III, 1910, pag. 80.

Cellulis globosis, 3,25—4 μ. diam. Forma planctonica in America boreali adhuc inventa. Sec. descriptionem et iconem structura interna cavitatis gelineae verisimiliter homologiam cum Coelosphaerio Naegeliano praebet.

Coelosphaerium Kuetzingianum Naeg., Gatt. einz. Alg. (1849) pag. 54, tab. I, fig. C.; Lemmerm., l. c., pag. 81; fig. 2 in pag. 82.

Cellulis globosis 2.25—4 μ. diam. Cavitas gelinea interna vulgo homogenea sed sec. cl. O. V. Troitzkaja (in „Notul. syst. Inst. Crypt. H. B. P." II, pag. 72—73) interdum „pedicellis irregularibus centro fixis" (nostro sensu „fibrillis gelineis") praedita. In Europa passim. A nobis in Rossia septentrionali ut forma planctonica passim observata. Lacus Ladoga (Balachonz., l. c., pag. 306); flum. Oka (C. Meyer, l. c., pag. 37).

Observatio.

De aliis speciebus hujus generis (Coelosphaerium minutissimum Lemm., C. aerugineum Lemm., C. natans Lemm., C. pallidum Lemm. etc.) est inquirendum, utrum structura interna cavitatis semper homogenea sit an interdum fibrillosa fieri possit. Ex his duae species habitu peculiari notantur: Coelosphaerium dubium Grun. et C. reticulatum Lemmerm., quae in Rossia etiam inventae sunt. De illis rem paucis verbis absolvimus.

Coelosphaerium dubium Grun. In Rabenh. Fl. Eur. Alg. II (1865) pag. 55; Schmula in „Hedwigia" 1898. pag. 47, cum icone; Forti in De-Toni, Syll. Alg. V (1907) pag. 102; Tilden, Minnes. Alg. 1 (1910) pag. 40; Lemmerm. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg III (1910) pag. 83.

Sec. cl. Lemmermann (l. c., pag. 80—81) haec species in Germania latissime distributa videtur, sed mirabile dictu descriptione plena et iconibus bonis omnino caret, nam figura in notula Schmulae (l. c.) formam regulariter globosam delineat, quae rarius in natura invenitur. In Rossia septentrionali, ut forma planctonica, latissime distributa et a nobis in collectionibus variis e gub. Olonetzkens. et Petrogradens. saepissime visa, sed vulgo familiis irregularibus multis conglomeratis et elongato laciniatis notatur. Hanc formam peculiarem cl. Balachonzew in „Phytobiol. d. Ladoga-Sees" (tab. IX, fig. XIX, 1) erronee sub nomine Microcystis scripta (Richt.) Lemm. ducit, ut cl. C. Meyer in „Arbeiten d. Biolog. Oka-Stat. zu Murom" II, 1923, pag. 24, rite observavit, ubi descriptio bona formarum hujus speciei datur, quae a cl. Meyer abundanter in lacubus gub. Mosquensis et in fl. Oka est lecta.

C. dubium strato mucoso exteriore firmo, crasso (ad 3 μ.) et semper evidentissime delineato notatur. Nobis observantibus structura muci exterioris interiorisque semper homogenea.

W. B. Crow in opusculo suo „The Genus Microcystis in Ceylon" (The new Phytologist. XXII, 1923, pag. 66—67) eo modo relationem inter Coelosphaerium dubium Grun. et genus Microcystis exprimit: „Coelosphaerium dubium Grun. is related to the species of Microcystis possessing pseudovacuoles, although generically distinct from them".

Coelosphaerium reticulatum Lemmerm. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg III (1910) pag. 84, fig. 13 in pag. 44;—Polycystis (Clathrocystis) reticulata Lemmerm., in Botan. Centralbl. Bd. 76, pag. 153.

Hanc speciem cl. Balachonzew (l. c., pag. 306) in lacu Ladoga legit. A nobis rarissime in aquis gub. Petrogradensis visa, eo modo claram opinionem de hujus specie non habemus, sed ob peculiarem familiarum habitum excludendam e gen. Coelosphaerio putamus.

А. А. Еленкин и М. М. Голлербах.
A. A. Elenkin et M. M. Hollerbach.

О двух дробянках, эндофитирующих в слизи Coelosphaerium Naegelianum Ung.

De duabus Schizophyceis, in muco Coelosphaerii Naegeliani Ung. endobioticis notula.

В осенних сборах (сентябрь—октябрь) из р. Б. Невки значительная часть экземпляров (не менее 50%) Coelosphaerium Naegelianum Ung. была поражена двумя, повидимому, еще неизвестными в науке организмами, которые обильно размножались в слизистой полости шаровидных колоний, способствуя их полнейшей дезорганизации.

Из них первый характеризуется тонкими (1,7—2,5 μ. ширины) и довольно короткими (2—6 клеток), прямыми или слабо изогнутыми нитями. Влагалище тонкое бесцветное. Клеточки квадратные или чаще прямоугольные, 1,5—2,3 μ. ширины и 2,3—3—6,9 μ. длины, бледно синезеленые, почти бесцветные. Конечные клеточки закругленные, но не суженные.

Короткие нити этой формы первоначально лежат расбросанно во внутренней слизи Coelosphaerium Naegelianum, но скоро размножаются настолько обильно, что сплошь заполняют полость, при чем нередко располагаются более или менее радиально к центру, так что при небольших увеличениях производят впечатление слизистых ножек. Подобное расположение, вероятно, об'ясняется радиально волокнистой структурой слизистой полости, способствующей росту нитей в определенных направлениях между волокнами.

Точное выяснение систематического положения этого организма очень затрудняется тем обстоятельством, что трудно решить, вполне ли бесцветен его трихом или слабо окрашен в синевато-зеленоватый оттенок. В первом случае его придется, конечно, отнести к бактериям и более точно в группу Chlamydobacteriaceae к роду Chlamydothrix Migula, где он, вероятно, представит новый вид [1]). Во втором случае его следует расматривать как синезеленую водоросль, бледно зеленая, почти бесцветная окраска которой, очевидно, обусловливается гетеротрофным ее питанием на счет слизи Coelosphaerium, тем более, что внутренняя полость этой водоросли, окруженная со всех сторон густо расположенными периферическими

---

[1]) В сущности группы Chlamydobacteriaceae и Beggiatoaceae настолько тесно связаны с синезелеными водорослями, что их правильнее было бы рассматривать вместе, включив в систему Cyanophyceae, отчего естественная классификация обоих групп сильно выиграла бы в цельности.

клетками с псевдовакуолями, вероятно, пропускает так мало света, что автотрофное питание эндофитирующих здесь организмов едва ли возможно.

Если наш организм включить в систему Cyanophyceae, то его следует отнести к роду Lyngbya C. A. Ag., где между прочим имеются два вида, живущие эндофитно в слизи других водорослей — Lyngbya mucicola Lemmerm. и L. rivulariarum Gom. Однако, оба эти вида отличаются значительно меньшей шириной клеточек (0,5—0,8 μ.) и длинными изогнутыми нитями. Напротив, Lyngbya saxicola Filarszky, эндофитирующая в слизи Aphanocapsa, характеризуется очень толстыми (14—15 μ. ширины), хотя и короткими (из нескольких клеточек) нитями.

Forti in De-Toni, Syll. Alg. V, стр. 258, выделяет эту водоросль, известную до сих пор только из Венгрии, в особый монотипный род под названием Filarszkya saxicola (Filars.) Forti, единственное отличие которого от Lyngbya заключается в коротких нитях, состоящих из 5—25 клеток. В этом смысле, конечно, и наш вид довольно резко отличается от всех видов Lyngbya и должен быть отнесен к Filarszkya в качестве нового вида, но едва ли Forti прав, считая родовым отличием такой признак, как короткие нити. Во всяком случае, Lemmermann (in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg III, 1910, pag. 139), как и сам Filarszky относят L. saxicola к роду Lyngbya, куда включаем и мы наш новый вид под названием **Lyngbya endophytica nobis**.

Что же касается другого организма, живущего во внутренней слизи Coelosphaerium Naegelianum, то он вообще попадается реже предыдущего и обычно отдельно от него, в форме небольших, почти бесцветных шариков, 1,8—2,9 μ. обычно 2,3 μ. в диаметре, с очень тонкой, иногда расплывающейся оболочкой,-интенсивно размножающихся делением и подконец густо заполняющих слизистую полость колоний. Выяснение систематического его положения представляет такие же затруднения, как и предыдущей формы. Наш организм также можно было бы причислить к бактериям и в таком случае включить в группу Coccaceae, но так как в массе шарики имеют хотя и слабый, но явственный синевато зеленоватый оттенок, то его следует отнести к Cyanophyceae.

Однако, указать точное положение этого организма в системе синезеленых водорослей—дело очень трудное. С одной стороны, его можно отнести в группу Coccobactreae к роду Synechococcus (Naeg.) Elenk. и более точно к подроду Synechocystis (Sauv.) Elenk., предполагая, что мы имеем дело со свободно живущими организмами, лишь приспособившимися к эндофитному образу жизни в слизи других синезеленых. В таком случае мы предлагаем его назвать **Synechococcus endobioticus nob**.

Однако, с другой стороны, вследствие слабого развития собственной оболочки у шариков нашего организма, его можно было бы отнести и в группу Gloeococceae stereometreae Elenk., точнее

в подгруппу Homoeogloeae solidae Elenk. к роду Microcystis (Kütz.) Elenk., предполагая, что наш организм представляет колониальную форму, слизь которой смешивается со слизью внутренней полости Coelosphaerium и потому неотличима от этой последней.

Заметим, что при действии реактивов на слизь (генцианавиолетт, метилвиолетт, сафранин, метиленовая синька и пр.), употреблявшихся нами для исследования строения Coelosphaerium Naegelianum, оба эндофитирующие организма выступали особенно ясно, благодаря интенсивной окраске их плазмы соответствующими реактивами.

Résumé.

In cavitate gelinea Coelosphaerii Naegeliani Ung. duas formas fere incoloratas, in massa pallide aerugineovirides, copiose endobioticas invenimus, quas ad Cyanophyceas ducimus et eo modo describimus:

1) **Lyngbya endophytica nob**. Filamentis sparsis, rectis vel leviter curvatis, brevibus, semper paucicellularibus (2—6 cellularibus) ad 1,7—2.5 μ. diam., cellulis ad genicula non constrictis, apice rotundatis, contentu palidissime coeruleo; vaginis tenuibus, sed distinctis; cellulis quadratis vel saepius elongatis, 1,5—2,3 μ. lat. et 2,3—3—6,9 μ. long. Filamentis non raro copiosissime in cavitate mucosa Coelosphaerii Naegeliani viventibus et interdum radiatim crescentibus pediculorum ad memoriam revocantibus.

2) **Synechococcus endobioticus nob**. Cellulis minutis, 1,8—2,9 μ. vulgo 2,3 μ. diam., contentu pallidissime aerugineo, membranis subtilissimis, interdum diffuentibus et tunc a muco cavitatis gelineae Coelosphaerii Naegeliani, ubi haec forma vivit, non distinctis.

Редактор А. А. Еленкин.

СОДЕРЖАНИЕ.

(Петрогублит. № 716—1000 экз.). Типогр. Главн. Ботан. Сада.